Spectra/Por®

Membranes de Dialyse Biotechnologiques

Ester cellulosique (EC)

Cellulose régénérée (CR) :



Informations sur les produits et MODE D'EMPLOI



Table des matières

INFORMATIONS SUR LES PRODUITS SPECTRUM ET MODE D'EMPLOI

Introduction

Les membranes Spectra/Por® biotechnologiques sont la toute nouvelle génération de membranes de dialyse Spectra/Por®. Le principal avantage des membranes biotechnologiques de Spectrum par rapport aux membranes traditionnelles est le processus de fabrication qui élimine l'utilisation de sels métalliques. Ce processus fournit des membranes de haute pureté et élimine le besoin de traitements de nettoyage spéciaux. Les membranes biotechnologiques de Spectrum/Por® nécessitent seulement un rinçage minimum pour enlever l'agent de conservation s'il est présent. Les membranes biologiques en cellulose régénérée (CR) sont utilisées lorsqu'une résistance à différents solvants organiques est requise. Les membranes biotechnologiques en ester cellulosique (EC) fournissent une ample sélection de seuils de rétention rigoureusement contrôlés allant de 100 à 1 000 000 Daltons.

Applications :

Les membranes Spectra/Por biotechnologiques conviennent idéalement à plusieurs applications telles que :

- Élimination des sels, tensioactifs et solvants
- Ajustement du PH et de la mémoire tampon des échantillons de solutions
- Concentration de protéines, peptides ou anticorps
- Électroélution ADN
- Préparation des protéines diluées avant l'électrophorèse
- Élimination de micromolécules de contamination
- Études de liaison
- Purification des extraits de cultures tissulaires

Membranes biotechnologiques EC et CR Spectra/Por®

Caractéristiques techniques

Caractéristique technique	Membrane biotechnologique CR	Membrane biotechnologique EC
Membrane Type de membrane :	Symétrique Cellulose régénérée (CR) :	Symétrique Ester cellulosique (EC)
SEUIL DE RÉTENTION :	3.5-5k, 8-10k, 20k & 50k Daltons	100-500 µl et 500-1000 µl 3.5-5k, 8-10k, 20k, 50k, 100k, 300k, 1000k Daltons
Apparence physique :	Opaque et souple	Opaque et rigide
Tolérance aux solvants organiques :	Bonne	Moyenne
Conditionnement :	Sec avec glycérine (humectant)	Imprégnée de 0,05 % d'azoture de sodium
Largeur à plat	10 et 16 mm	10, 16, 24 et 31 mm
Gamme d'échantillonnage	0.5 ml à 30 ml	0.5 ml à 60 ml
Limites PH	2 à 12	2 à 9
Limite de température suggérée	60 °C	37 °C

Choix du type de membrane : (EC and CR)

Le tableau de compatibilité de membrane (à la page 12) se veut un guide pour sélectionner le type de membrane approprié. Les facteurs de température, concentration, durée d'exposition et autres peuvent affecter la performance des membranes. Généralement, les membranes de cellulose régénérée (CR) ont une meilleure résistance à la plupart des solutions chimiques que les membranes d'ester cellulosique (EC).

Les tubes des membranes **biotechniques (EC) Spectra/Por®** sont extraits d'un mélange de polymère composé d'acétate de cellulose. EC est sensible aux solvants organiques. De forts solvants polaires tels que le Méthyléthylcétone ou le dioxane causeront un dommage irréparable aux membranes. Des alcools à plus faible concentration tels que le méthanol, l'éthanol et l'isopropanol peuvent être utilisés conjointement avec les membranes EC pendant de courtes expositions ou à faibles concentrations.

La membrane **biotechnologique (CR) de Spectra/Por®** est fabriquée par la régénération du polymère de cellulose synthétique du tube de EC. La membrane CR a une bonne résistance aux produits des catégories suivantes : hydrocarbures, hydrocarbures halogénés, alcool, cétones, esters, oxydes et solvants contenant de l'azote. Les membranes CR ne sont pas recommandées pour une utilisation avec l'acide chlorhydrique > 25 %, acide nitrique > 25 %, l'acide sulfurique à 96 %, l'acide perchlorique à 25%, l'hydroxyde de potassium 1N et le phénol aqueux à 10%.

Seuil de rétention et perméabilité de la membrane

Le principal facteur caractérisant une membrane de dialyse est son seuil de rétention moléculaire (MWCO). Spectrum détermine le seuil de rétention d'une membrane en effectuant un test de dialyse de 17 heures et en utilisant les normes propres au poids moléculaire. Le seuil de rétention de la membrane est décrit comme le poids moléculaire retenu à au moins 90% au cours du test. Chaque lot de membranes biotechnologiques Spectra/Por® est identifié par ce test en vue de vérifier le seuil de rétention.

Les membranes de dialyse peuvent également être caractérisées par la vitesse à laquelle une espèce perméable pénètre la membrane. Un test de vitesse peut être effectué en plaçant une solution d'une espèce perméable sur un côté d'une membrane et un solvant pur sur l'autre. Si la solution et le solvant sont bien agités et le solvant pur est constamment renouvelé (de sorte qu'il ne contienne jamais une concentration appréciable de soluté), un taux de transfert du premier ordre sera observé.

Lorsque le poids moléculaire du soluté se rapproche du seuil de rétention moléculaire le taux ralentira considérablement, jusqu'à ce que les molécules deviennent finalement trop grandes pour pénétrer la membrane.

Choix du seuil de rétention de la membrane

La taille effective de nombreuses molécules est affectée par le pH et la concentration ionique de la solution dans laquelle elles sont dissoutes. Par conséquent, les valeurs du seuil affichées devraient servir simplement comme valeurs typiques et non absolues. Pour établir le seuil de rétention moléculaire optimal pour une application, il peut être nécessaire de tester plusieurs seuils. Afin de maximiser le taux de dialyse, la membrane ayant le plus grand seuil de rétention moléculaire sans subir de perte excessive de produit doit être utilisée.

Bien que la taille des pores des membranes biotechnologiques Spectra/Por soit contrôlée pour produire le seuil de rétention le plus précis, une dialyse ne peut pas logiquement causer une séparation efficace de deux espèces moléculaires avec des poids moléculaires relativement similaires.

La sélection du seuil est basée sur le poids moléculaire (MW) des macromolécules qui va être conservé à l'intérieur de la membrane et le MW des contaminants de micromolécules à enlever. Pour une séparation raisonnablement efficace par une dialyse effectuée avec des membranes Spectra/Por, il faut une différence de 25 fois entre les poids moléculaires de deux espèces. Pour une pureté de rétention optimale, sélectionnez un seuil de rétention moléculaire qui représente 50 à 80% du MW de la macromolécule à être retenue. Pour une pureté de rétention optimale, choisissez un seuil de rétention moléculaire 50 à 100 fois plus grand que le MW des solutés à éliminer.

Choix de la largeur à plat des tubes

Le choix de la largeur à plat des tubes dépend du volume de l'échantillon et du réservoir de dialyse. Le tube plus étroit (qui a un taux surface/volume plus élevé) aura une dialyse plus effective que le tube plus large en raison des plus longues distances de diffusion en question. Pour une manipulation facile de la gaine de la membrane, la longueur totale suggérée, y compris les fermetures et 10% d'espace de tête, devrait être environ de 10 à 15 cm. Le rapport « Longueur/Volume » (ml/cm) est fourni dans le catalogue et sur l'étiquette d'emballage.

CONSEIL UTILE : Utilisez notre calculateur en ligne de tubes sur le site *www.spectrumlabs.com* afin de déterminer la largeur à plat et la longueur de gaine les plus appropriées à votre échantillon.

Choix des fermetures des membranes tubulaires

Fermoirs universels (Nylon)

Les fermoirs universels doivent être utilisés pour les membranes rigides EC et peuvent aussi servir aux membranes plus souples comme les CR. Faits en nylon, les fermoirs universels coulent naturellement et ancrent une extrémité de la membrane vers le bas en position verticale flottante. Ils ne sont pas autoclavables.

Fermoirs Spectra/Por® (Polypropylène)

Les fermoirs Spectra/Por® sont utilisés uniquement pour les membranes CR. NE PAS UTILISER AVEC LES MEMBRANES EC qui fuiraient. Faits en polypropylène, les fermoirs Spectra/Por sont naturellement flottants et autoclavables.

Trois types de fermoirs Spectra/Por sont disponibles :

- **Les fermoirs standards** flottent de par eux-mêmes. Les fermoirs standards doivent être utilisés pour sceller le haut de la gaine.
- **Des fermoirs pondérés** contiennent une barre en acier inoxydable recouverte de PTFE incorporée dans les fermoirs standards. Les fermoirs pondérés sont appliqués au bas du tube de la membrane pour maintenir une orientation verticale et flottante.
- **Fermoirs pondérés magnétiques** contiennent un aimant revêtu de PTFE pour remplacer l'agitateur magnétique. Lorsque le réservoir tampon est placé sur une plaque d'agitation magnétique, le fermoir magnétique est utilisé pour faire pivoter le tube pendant la dialyse.

Spectrum recommande un fermoir étanche de 4 à 10 mm plus long que la largeur à plat du tube pour assurer un sceau sécurisé et éviter les fuites.

Stérilisation

Les méthodes suivantes sont recommandées pour la stérilisation membranes de dialyse EC et CR.

Irradiation Gamma à 20 KG

Exposition au gaz d'oxyde d'éthylène

L'autoclave n'est pas recommandé car il aura probablement des effets négatifs sur la porosité de la membrane et le seuil de rétention moléculaire.

Préparation et stockage de la membrane

Les membranes biotechniques Spectra/Por® ne doivent pas être séchées si elles ont été préalablement imprégnées. Le séchage provoque un effondrement irrémédiable de la structure des pores.

Pour une durée de stockage maximale des membranes imprégnées, la solution de préservation doit être remplacée périodiquement.

Membrane en cellulose régénérée (CR) biotechnologique Spectra/Por® :

Préparation de la membrane : Trempez les membranes dans de l'eau pendant 15 à 30 minutes à température ambiante pour enlever la glycérine. Puis rincez la membrane abondamment dans de l'eau dé ionisée.

Entreposage : Conservez la membrane sèche à la température ambiante ou à 4 °C dans un sac en polyéthylène. Une fois imprégnées, les membranes doivent être plongées dans une des solutions suivantes : 0.05% d'azoture de sodium, 1% de benzoate de sodium ou 1% de formaldéhyde et conservées à 4° C.

Membrane biotechnologique en ester cellulosique (EC) Spectra/Por®

Préparation de la membrane : Trempez la membrane dans de l'eau pendant 15 minutes à température ambiante pour enlever l'agent de préservation azoture de sodium. Puis rincez la membrane dans de l'eau dé ionisée.

Entreposage : Trempez dans une des solutions suivantes : 0.05% d'azoture de sodium, 1% de benzoate de sodium ou 1% de formaldéhyde et conservez à 4 °C.

MODE D'EMPLOI

La procédure de dialyse suivante est un protocole général pour une dialyse de base. Il existe de nombreux facteurs qui doivent être pris en considération avant de commencer la dialyse de votre échantillon. Certains facteurs qui affecteront le taux de dialyse sont les suivants : le solvant de l'échantillon, la compatibilité de la membrane, le seuil de rétention de la membrane, le dialysat du solvant, le volume du dialysat, la température, etc. Par conséquent, certains changements propres aux applications dans les procédures de dialyse suivantes peuvent s'imposer.

1. Remplir un réservoir de dialyse Spectra/Por avec une grande quantité de dialysat approprié (tampon). Le volume du dialysat doit être environ 100 fois celui de l'échantillon. (Exemple : dialysez 10 ml d'échantillon dans un litre de dialysat.)
2. Coupez des tubes de dialyse aux longueurs appropriées. Laissez une longueur de tube supplémentaire (environ 10 % du volume total de l'échantillon) pour un petit espace de tête. Cela assure que le sac flottera et ne sera pas endommagé par la barre d'agitation tournante. Préparez le tube selon les instructions d'usage à la page 9.
3. Ouvrez le fermoir en libérant le verrouillage de sécurité. Insérez les tubes de dialyse dans le fermoir et resserrez en laissant dépasser environ 3 à 5 mm du tube hors du fermoir. Ne pliez pas les membranes biotechnologiques en ester cellulosique (EC).
4. Placez l'échantillon dans un tube de dialyse à travers l'extrémité ouverte. Ajustez la longueur en permettant un espace de tête et serrez bien le tube avec un deuxième fermoir.

5. Placez l'échantillon de dialyse dans un tampon de dialyse approprié.
6. Insérez une barre magnétique d'agitation propre dans le réservoir de dialyse. Assurez-vous que la barre d'agitation est suffisamment large pour remuer tout le volume du dialysat sans qu'elle ne soit trop large et tourne librement. Placez le réservoir de dialyse sur un agitateur magnétique et ajustez la vitesse d'agitation de sorte que le dialysat tourne en créant un vortex juste assez puissant pour centrer l'échantillon sans le tirer vers le bas.
7. Effectuez la dialyse conformément aux exigences spécifiques de l'application. En général, la dialyse peut être effectuée pendant la nuit. Au cours de la dialyse, la totalité du volume du dialysat doit être modifié au moins trois fois avec une solution de dialysat fraîche. Les changements de dialysat recommandés sont de 2 à 4 heures, de 6 à 8 heures et de 10 à 14 heures (le lendemain). La dialyse devrait être continuée pendant au moins 2 heures après le dernier changement de dialysat. **Note :** En cas de présence de contaminants très concentrés, l'échantillon peut subir une dialyse pour une plus longue durée avec des changements plus fréquents de dialysat.
8. Saisissez l'extension du tube dépassant du fermoir supérieur et desserrez celui-ci. Décantez l'échantillon dialysé ou enlevez-le à l'aide d'une seringue ou d'une pipette Pasteur.

La température de dialyse dépend principalement de l'échantillon. Il y a des limites de température selon le type de membranes utilisées. Les membranes EC peuvent résister à des températures jusqu'à 37 ° C. Les membranes CR peuvent résister à des températures jusqu'à 60 ° C.

Tableau de compatibilité des membranes

Ce tableau de résistance aux produits chimiques est destiné à être utilisé comme guide et ne représente pas une garantie de compatibilité chimique. Les facteurs de température, concentrations, durées d'exposition et autres peuvent affecter l'utilisation du produit.

Les codes suivants sont utilisés pour évaluer la résistance aux produits chimiques.

R Recommandé
L Exposition limitée
NR Non recommandé
U Inconnu

Cellulose régénérée (CR) : Ester cellulosique (EC)	EC	CR
Acide acétique (dilué -5%)	L	R
Acide acétique (conc méd - 25%)	NR	R
Acide acétique (glacial)	NR	R
Acétone	NR	R
Acétonitrile	NR	R
Hydroxyde d'aluminium (dilué)	NR	R
Hydroxyde d'aluminium (conc méd.)	NR	L
Acétate amylique	NR	R
Alcool amylique	L	R
Aniline	NR	R
Benzène	NR	R
Alcool benzylique	NR	R
Acide borique	R	R
Saumure	R	R
Bromoforme	NR	R
Acétate butylique	NR	R
Alcool butylique	L	R
Butyl cellosolve	NR	L
Butylraldehyde	NR	R
Tétrachlorure de carbone	NR	R
Cellosolve	NR	L
Acide chloroacétique	NR	R
Chloroforme	L	R
Acide chromique	NR	NR
Crésol	NR	R
Cyclohexane	L	R
Cyclohexanone	NR	R
Alcool diacétonique	NR	R
Dichlorométhane	L	R
Diméthylformamide	NR	L
Diméthylsulfoxide	NR	R
1,4 Dioxane"	NR	L
Éthers	NR	R
Acétate d'éthyle	NR	R
Éthanol	L	R
Alcool éthylique (15%)	R	R
Alcool éthylique (95%)	L	R
Dichloroéthane	NR	R
Éthylène glycol	L	R
Oxyde éthylénique	NR	L
Formaldéhyde (2%)	L	R

Cellulose régénérée (CR) : Ester cellulosique (EC)	EC	CR
Formaldéhyde (30%)	L	R
Acide formique (25%)	NR	R
Acide formique (50%)	NR	R
Freon®	R	R
Essence	R	R
Glycérine	R	R
Glycérol	R	R
Hexane	R	R
Hexanol	L	R
Acide chlorhydrique (dilué à 5%)	R	R
Acide chlorhydrique (conc. méd. à 25%)	NR	NR
Acide chlorhydrique (con. à 37%)	NR	NR
Acide fluorhydrique (25%)	NR	L
Peroxyde d'hydrogène (30%)	NR	NR
Solutions d'iode	NR	NR
Alcool isobutylique	R	R
Isopropanol	L	R
Acétate isopropylique	NR	R
Acétate isopropylique	L	R
Éthers isopropyliques	L	R
Carburant 640A	R	R
Kérosène	R	R
Acide lactique	R	R
Acétate de méthyle	NR	R
Alcool méthylique	L	R
Alcool méthylique (98%)	L	R
Méthylène Cellosolve	L	L
Chlorure de méthyle	NR	R
Méthyléthylcétone	NR	R
Formiate de méthyle	NR	L
Méthylcétone isobutylique	NR	R
Chlorure de méthyle	L	R
N-Méthyl-2-Pyrrolidone	NR	R
Huiles minérales	R	R
Monochlorobenzène	L	R
Acide nitrique (dilué à 5%)	L	R
Acide nitrique (conc méd - 25%)	NR	NR
Acide nitrique (6N)	NR	N
Acide nitrique (conc. à 70%)	NR	NR
Acide nitrique (concentré)	NR	NR
Nitrobenzène	NR	L
Nitropropane	NR	L
Huiles minérales	R	R
Pentane	R	R
Acide perchlorique (25%)	NR	L
Perchloroéthylène	NR	R
Huiles à base de pétrole	R	R
Éther de pétrole	R	R
Phénol (0.5%)	R	R
Phénol (10%)	NR	R
Acide phosphorique (25%)	NR	L
Hydroxyde de potassium (1N)	L	L
Hydroxyde de potassium (25%)	NR	R
Hydroxyde de potassium (50%)	NR	NR
Propanol	R	R
Pyridine	NR	R
Huile de silicone :	R	R
Hydroxyde de sodium (0.1N)	L	R
Hydroxyde de sodium (dilué à 5%)	NR	L
Hydroxyde de potassium (25%)	NR	L
Hydroxyde de sodium (conc. à 5%)	NR	NR
Hydroxyde de sodium (concentré)	NR	NR
Hypochlorite de sodium	R	R
Acide sulfurique (dilué à 5%)	L	R
Acide sulfurique (conc méd - 25%)	NR	L
Acide sulfurique (6N)	NR	L
Acide sulfurique (concentré)	NR	NR
Tétrahydrofurane	NR	R
Toluène	R	R
Acide trichloroacétique (25%)	NR	NR
Trichlorobenzène	NR	R
Trichloroéthane	L	R
Trichloroéthylène	R	R
Triéthylamine	NR	R
Térébenthine	NR	R
Urée	R	R
Urée (6N)	NR	R
Eau	R	R
Xylène	NR	R

Renseignements sur les commandes :

Membrane (EC) biotechnologique imprégnée dans une solution d'azoture de sodium à 0,05 %

- Tube de dialyse – rouleau de 10 m
- Kit d'essai de dialyse- rouleau de 1 m, 5 choix

	Seuil de rétention	Tube biotechnologique, rouleau de 10 m				Kit d'essai, 1 m
	FW:	10mm	16mm	24mm	31mm	16mm
	Dia:	6.4mm	10mm	16mm	20mm	10mm
	mL/cm:	0.32	0.79	1.8	3.1	0.79
Membrane biotechnologique EC	0.1-0.5 kDa	131048	131054	131057	131060	131054T
	0.5-1.0 kDa	131084	131090	131093	131096	131090T
	3.5-5 kDa	131192	131198	131201	131204	131198T
	8-10 kDa	131264	131270	131273	131276	131270T
	20 kDa	131336	131342	131345	131348	131342T
	50 kDa	131372	131378	131381	131384	131378T
	100 kDa	131408	131414	131417	131420	131414T
	300 kDa	call C/S	131450	call C/S	call C/S	131450T
	1000 kDa	-	131486	-	-	131486T

Membrane en cellulose régénérée (CR) biotechnologique, à sec avec de la glycérine :

- Tube de dialyse CR biotechnologique – rouleau de 5 m
- Kit d'essai de dialyse - rouleau de 0,5 m, 2 fermetures, 5 choix

	Seuil de rétention	Tube biotechnologique, rouleau de 5 m				Kit d'essai, 0.5 m
	FW:	10mm	16mm	24mm	31mm	16mm
	Dia:	6.4mm	10mm	16mm	20mm	10mm
	mL/cm:	0.32	0.79	1.8	3.1	0.79
Membrane biotechnologique CR	3.5 kDa	133192	133198	-	-	133198T
	8-10 kDa	133264	133270	-	-	133270T
	20 kDa	133336	133342	-	-	133342T
	50 kDa	call C/S	call C/S	-	-	call C/S

Dispositifs de dialyse prêts à l'emploi :

Float-A-Lyzer® G2 pour un confort optimal

Conçu pour être pratique et d'une utilisation facile, l'appareil de dialyse Float-ALyzer® G2 est fabriqué avec une membrane biotechnologique EC et est prêt à l'emploi, ce qui élimine les exigences de préparation de membranes et l'utilisation de fermoirs. Ces appareils de dialyse pré assemblés sont disponibles en 3 volumes : Le bouchon à visser étanche permet un accès facile avec une pipette pour le chargement et la récupération de l'échantillon, alors que l'anneau de flottaison assure la flottabilité de l'échantillon et son orientation verticale.

- Membrane EC biotechnologique
- Sec avec glycérine (humectant)
- 12/pack

Renseignements sur les commandes pour Float-A-Lyzer G2®

SEUIL DE RÉTENTION	Couleur du bouchon	No de pièce 1 ml	5 ml	10 ml
0.1 - 0.5 kDa	Vert	G235025	G235049	G235061
0.5 - 1.0 kDa	Orange	G235027	G235051	G235063
3.5 - 5 kDa	Noir	G235029	G235053	G235065
8 - 10 kDa	Jaune	G235031	G235055	G235067
20 kDa	Rouge	G235033	G235057	G235069
50 kDa	Violet	G235034	G235058	G235070
100 kDa	Bleu	G235035	G235059	G235071
300 kDa	Ambré	G235036	G235060	G235072
1,000 kDa	Rose	G235037	G235062	G235073

Micro Float-A-Lyzer pour une dialyse facile de très petits volumes

Prêt à l'emploi et d'un usage unique Micro Float-A-Lyzer® est conçu pour faciliter la dialyse d'échantillons de moins de 500 µl. Cet appareil de Micro dialyse incorpore une membrane EC biotechnologique en sept seuils de rétention, fournissant la meilleure sélection et ne demandant aucune préparation de pré-nettoyage. Se tenant droit et flottant de par eux-mêmes, ces dispositifs pré assemblés sont disponibles en 3 volumes : la seringue de 1 ml inclue permet un chargement facile et une récupération complète de l'échantillon tandis que le bouchon codé par couleur (seuil de rétention) Luer-Lok® garantit une fermeture étanche et permet l'accès pour des tests durant le traitement.

- Membrane EC biotechnologique
- Sec avec glycérine (humectant)
- 12/pack (seringues incluses)

Renseignements sur les commandes pour Float-A-Lyzer®

SEUIL DE RÉTENTION	Couleur du bouchon	No de pièce 100-200 µl	400-500 µl
0.1 - 0.5 kDa	Vert	F235049	F235061
0.5 - 1.0 kDa	Orange	F235051	F235063
3.5 - 5 kDa	Noir	F235053	F235065
8 - 10 kDa	Jaune	F235055	F235067
20 kDa	Rouge	F235057	F235069
50 kDa	Blanc	F235058	F235070
100 kDa	Bleu	F235059	F235071

Pour passer une commande, visitez www.spectrumlabs.com ou :

EN AMÉRIQUE

Spectrum Laboratories Inc.
Téléphone (800) 634-3300 (États-Unis et Canada)
(310) 885-4600 (monde entier)
Télécopieur (800) 445-7330 (États-Unis et Canada)
(310) 885-4666 (monde entier)
Courriel customerservice@spectrumlabs.com

EUROPE et la France

Spectrum Europe B.V.
Téléphone 00 31 (0)76 5719 419
(33) 6 80 99 41 58 (France seulement)
Télécopieur 00 31 (0)76 5719 772
Courriel info@spectrumeurope.nl • info@spectrumlabs.fr
Site web www.spectrumlabs.eu • www.spectrumlabs.fr

JAPON

Spectrum Japan
Téléphone/ Télécopieur 00 81 (0)77 578 0166
Courriel spectrum.j@gol.com
Site web www.spectrumlabs.jp

CHINE

Spectrum China
Téléphone (+86) 21 68810228
400-6284448 (numéro gratuit pour la Chine continentale)
Télécopieur (+86) 21 60919246
Courriel spectrum.cn@spectrumlabs.com
Site web www.spectrumlabs.com.cn

420-10688-003 Rev. 09 121907